

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ» Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u> Спеціальність: <u>122 Комп'ютерні науки</u> Рік навчання: <u>2-й, семестр 4-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Математики, фізики та</u> <u>комп'ютерних технологій</u> Мова викладання: <u>українська</u>
	Лектор курсу к.п.н., доцент Новицька Людмила Іванівна
Контактна інформація лектора (e-mail)	<u>novytska70@ukr.net</u>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичні методи дослідження операцій» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції - 26 год.; практичні заняття - 24 год., самостійна робота - 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.

Підсумковий контроль – іспит.

При вивченні дисципліни можуть використовуватись знання, отримані з таких дисциплін: «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися під час вивчення таких дисциплін: «Тестування програмного забезпечення», «Проектування інформаційних систем».

Призначення навчальної дисципліни

Головним призначенням освітньої компоненти «Математичні методи дослідження операцій» є вивчення здобувачами теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів; оволодіння навичками практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв'язання задач професійного характеру.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» є формування у студентів системи базових теоретичних і практичних математичних знань і компетентностей, необхідних для

розв'язання складних спеціалізованих завдань та проблем у галузі комп'ютерних наук, вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач, формування логічного мислення.

Завдання вивчення дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати: теоретичні основи методів оптимізації, необхідні і достатні умови існування екстремумів для різних класів задач оптимізації; чисельні методи розв'язування задач одновимірної оптимізації, багатовимірної безумовної та умовної оптимізації; класифікацію і постановку задач математичного програмування та методи їх розв'язування, зокрема задач лінійного, нелінійного програмування, транспортної задачі; основи теорії двоїстості лінійного програмування та її застосування до аналізу економічних задач; математичну постановку задачі цілочислового програмування, методи розв'язування задачі цілочислового програмування; основні типи задач і моделі динамічного програмування та методи їх розв'язування; задачі і методи мережевого планування. вміти: будувати математичні моделі реальних оптимізаційних задач і задач дослідження операцій, що виникають у різних галузях діяльності людини; застосовувати чисельні методи оптимізації для розв'язування реальних задач з різних галузей діяльності людини; розв'язувати задачі дослідження операцій за допомогою методів математичного програмування.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформулювати такі програмні компетентності:

інтегральну компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування, задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

РН7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно-та багатокритеріальних оптимізаційних задач, лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

РН8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Тема 1. Постановка загальної задачі дослідження операцій	2	2	6
2	Тема 2. Загальна задача лінійного програмування та методи її розв'язування	4	2	12
3	Тема 3. Теорія двоїстості та кількісний аналіз оптимізаційних розрахунків	2	2	8
4	Тема 4. Транспортна задача та методи її розв'язування	2	2	8

5	Тема 5. Задача цілочислового лінійного програмування	2	2	8
6	Тема 6. Основи динамічного програмування	2	2	8
7	Тема 7. Розв'язування задач нелінійного програмування	4	4	10
8	Тема 8. Моделі управління запасами	2	2	10
9	Тема 9. Моделі та методи мережевої оптимізації	2	2	10
10	Тема 10. Моделювання систем масового обслуговування	2	2	10
11	Тема 11. Ігрове моделювання	2	2	10
Разом		26	24	100

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (презентації).

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою цієї дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Виконання індивідуального завдання є одним із важливих засобів підвищення якості підготовки майбутніх спеціалістів, які здатні застосовувати на практиці теоретичні знання, вміння та навички з даної навчальної дисципліни. Підготовка завдання передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань із дисципліни та застосування їх у процесі розв'язання конкретних економічних ситуацій, розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних із темою завдання. Індивідуальне завдання передбачає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості, комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження, теоретичного використання передової сучасної методології та наукових розробок, наявність елементів творчості, вміння застосовувати сучасні технології

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом. У випадку реалізації

індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, написання тез, статті, есе, кейсу, розв'язуванням задач за темою не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних занять та підготовка презентаційних матеріалів	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка до практичних занять та підготовка презентаційних матеріалів	40	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	10	2 рази на семестр	Тестування у системі Moodle
Разом		100		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.

2. Дослідження операцій. Конспект лекцій. Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексеєва, К: НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.

3. Черняк О.І. Дослідження операцій: Навчальний посібник. Київ: Вид-во ТОВ «Видавничий дім «Професіонал», 2010. 350 с.

4. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Ч. 1. Лінійні моделі Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І. Франка, 2007. 168 с.

5. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Ч. 2. Алгоритми оптимізації на графах. Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І. Франка, 2007. 120 с.

6. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор. Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І.Франка, 2009. 277 с.

7. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Ч. 4. Нелінійне програмування: підручник Львів: Видавництво Львівського університету ім. І. Франка, 2011. 207 с.

8. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій: підручник. Ч. 5: Моделі з чинником часу; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. Л. : Вид-во ЛНУ, 2012. 256 с.

Додаткова література

1. Осадча Л.К. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2020. 205 с.
2. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. ВНАУ. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 384 с. ISBN 978-966-949-485-6
3. Прикладна математика на основі MathCAD: Навчальний посібник. /В.Г. Дзісь, О.В. Левчук, О.М. Дячинська. Вінниця: ВНАУ, 2020. 378с.
4. Дубчак В.М., Новицька Л.І., Дячинська О.М. Вища математика. Приклади та задачі: Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2021. 365 с.
5. Дацко М.В., Карбовник М.М. Дослідження операцій. Навч. посіб. Львів: «ПАЇС», 2009. 288 с.
6. Дубчак В.М., Новицька Л.І. Про одну модифікацію методу Гауса розв'язування систем алгебраїчних рівнянь в енергетичних задачах. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2018. № 2 (101). С. 95-103.
7. Економіко-математичне моделювання: / За ред. О.Т. Івашука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
8. Новицька Л.І. Математична підготовка майбутніх бакалаврів із комп'ютерних наук в аграрному університеті. *Молодь і ринок*. 2024. № 2 (222). С. 113-121.
9. Гончарук І.В., Новицька Л.І., Мазур Г.М. Впровадження технологій точного землеробства як чинник впливу на еколого-економічну складову сільського господарства. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2022. № 3 (61). С. 106-123.
10. Snyman J. A., Wilke D. N. Practical Mathematical Optimization : Basic Optimization Theory and Gradient-Based Algorithms (2nd ed.). Berlin: Springer. 2018. ISBN 978-3-319-77585-2.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.
2. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua>.
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Mathematical Programming Glossary. Режим доступу: <http://glossary.computing.society.informs.org/>
5. Optimization Methods and Software. Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/toc/goms20/current>
6. Онлайн калькулятори для розв'язування задач. Режим доступу: <http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>
7. Навчальний сайт з математики. Режим доступу: <http://formula.com.ua>
Вивчаємо математику онлайн. Режим доступу: <https://matem.com.ua>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ з.п.	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Присутність на лекційних заняттях	5
2	Відповіді на практичних заняттях	10
3	Виконання контрольних робіт, тестування	10
4	Індивідуальні та групові творчі завдання	5
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
1	Присутність на лекційних заняттях	5
2	Відповіді на практичних заняттях	10
3	Виконання контрольних робіт, тестування	10
4	Індивідуальні та групові творчі завдання	5
Всього за атестацію 2		30
Разом		60
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності		10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до іспиту. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для іспиту
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	

66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни